Heinrich Rescher, Eckhard Schadwinkel

Videotext in den Mikrocomputer

Videotext-Empfang mit Rechnersteuerung

Hier präsentieren wir Ihnen ein raffiniertes Interface: Das mc-Videotext-Interface. Mit diesem Zusatz können Sie die Videotexttafeln über eine serielle Schnittstelle in Ihren Rechner laden und von dort aus drucken oder weiterverarbeiten. Das Interface wird im WDR-Computerclub vorgestellt.

Ein eigener Videotext-Decoder und ein Einchip-Mikrocomputer bilden die hier beschriebene Schaltung, die über eine V.24-Schnittstelle mit jedem Computer oder Terminal verbunden werden kann. Durch diese Konfiguration ist es einerseits möglich, Videotext zu empfangen, ohne daß ein neues Fernsehgerät angeschafft werden muß. Eine solche Neuanschaffung könnte sonst notwendig werden, wenn bei älteren Fernsehgeräte keine Nachrüstdecoder lieferbar sind. Andererseits gestattet die Rechnerkopplung zusätzliche Möglichkeiten, Videotext-Seiten auszuwählen, die empfangenen Daten auszuwerten und auszugeben. Dadurch wird eine Ausgabe der Videotext-Seiten auf Drucker möglich. Denkbar ist zum Beispiel auch eine akustische Ausgabe von Texten oder Ausgabe in Blindenschrift für Sehbehinderte. Zusätzlich zur beschriebenen Schaltung wird für die Grundausbaustufe lediglich ein Fernsehempfangsteil, ein Terminal mit Anzeige und ein Fernsehgerät mit AV-Anschluß (oder ein Monitor) benötigt.

Wir haben die Erfahrung gemacht, daß der Wissensstand über Videotext sehr unterschiedlich ist. Besitzer von Fernsehgeräten ohne Videotext-Decoder haben oft nur verschwommene Vorstellungen von den Möglichkeiten, die dieses neue Medium bietet. Wir beginnen deshalb diesen Beitrag mit einer kurzen technischen Beschreibung und einem historischen Rückblick. Leser, die ausführlichere Angaben zur Technik wünschen, mögen sich gegebenenfalls an die Redaktion wenden. Bei ausreichender Nachfrage werden wir dann einen technischen Beitrag über Videotext veröffentlichen.

Was Videotext bietet

Videotext ist ein zusätzlicher Fernsehinformationsdienst, der in Deutschland gemeinsam von den Rundfunkanstalten der ARD und vom ZDF sowie als eigener Videotext-Dienst regional von den meisten ARD-Anstalten ausgestrahlt wird. Mit Videotext übermitteln die Videotext-Redaktionen Informationen an die Fernsehzuschauer. Diese Informationen können gezielt vom Zuschauer durch Eingabe einer Seitennummer abgerufen werden. Sie erscheinen dann als stehendes Bild auf einem für Videotext eingerichteten Fernsehbildschirm. Das Bild kann aus Buchstaben, Zahlen und grafischen Zeichen aufgebaut sein. Videotext kann allein oder mit dem gerade ausgestrahlten Fernsehbild betrachtet werden (Mixed Betrieb).

Die geschichtliche Entwicklung

Die Wiege von Videotext stand in Großbritannien. Dort wollten Ingenieure hörgeschädigten Zuschauern das Verständnis von Filmen durch eingeblendete Untertitel erleichtern. Eine Übertragung der Untertitel im Bild kam jedoch nicht in Frage, da sonst die nicht hörgeschädigten Zuschauern durch die Einblendung gestört würden. Die Untertitel sollten nur dann auf dem Bildschirm sichtbar werden, wenn der Zuschauer dies wünschte. Man ersann deshalb eine Ausstrahlungsmethode, die Teile des nicht sichtbaren Bildanteils nutzt. Bei Experimenten stellte man fest, daß das System zu viel mehr als nur zum Untertiteln taugt, der Weg zu Videotext war geebnet.

Das neue Verfahren wurde zum ersten Mal im Herbst 1972 angekündigt; die BBC bezeichnete ihr System als CEEFAX, abgeleitet von „to see facts", die IBA nannte ihr Verfahren ORACLE. Im Frühjahr 1973 begannen in England in unregelmäßigen Zeitabständen erste Testsendungen. Ein Jahr später, im Frühjahr 1974, einigten sich BBC und IBA auf gleiche Übertragungsdaten des Informationsdienstes, dessen offizielle Bezeichnung seitdem TELETEXT ist. Die einzelnen Textprogramm-Bezeichnungen CEEFAX und ORACLE wurden jedoch beibehalten.

Im Herbst des gleichen Jahres begann ein öffentliches Versuchsprogramm über die Sender von BBC und IBA.

Die Versuchssendungen wurden zwei Jahre lang ausgestrahlt. Am 9.November 1976 erhielt als erste Anstalt die BBC die Lizenz, CEEFAX auszustrahlen (damals noch beschränkt bis zum Sommer 1979).

Seit 1975 arbeitete das deutsche IRT (Institut für Rundfunktechnik) zusammen mit den beiden britischen Entwicklungsgesellschaften, um mit einem VHF-Sender das Ausbreitungsverhalten von TELETEXT im gebirgigen Bayern zu testen. Als diese Versuche erfolgreich abgeschlossen werden konnten, wurden IRT-eigene Versuche mit anderen Systemen zu Gunsten von TELETEXT eingestellt.

Die Kommission für den Ausbau des technischen Kommunikationssystems (KtK) schlug dann in ihrem 1976 erschienenen Telekommunikationsbericht für TELETEXT die deutsche Bezeichnung Videotext vor, um Verwechselungen mit dem Bürofernschreiben Teletex (ohne T am Ende!) zu vermeiden (Nach DIN 45060 wird das in Deutschland eingeführte System neuerdings als Fernsehtext bezeichnet. Da aber auch weiterhin der Ausdruck Videotext als Dienstbezeichnung verwendet wird, sprechen wir auch in diesem Beitrag nur von Videotext.). Auf der Internationalen Funkausstellung (IFA) 1977 präsentierten erstmals ARD und ZDF gemeinsam den neuen Informationsdienst Videotext.

Seit der IFA79 wird Videotext in Deutschland bundesweit ausgestrahlt. Es begann mit ca. 75 Informationsseiten (es wird statt Seite auch der Begriff Tafel verwendet). Man kalkulierte zu diesem Zeitpunkt die Kosten für einen Videotext-Decoder mit 2000 bis 3000 DM ein, hoffte jedoch, daß sich der Preis bei Massenfertigung erheblich senken werde. Mit Recht, denn heute schlagen die Decoderplatinen beim Kauf eines neuen Farbfernsehgeräts nur noch mit 100 bis 200 DM zu Buche.

Am 4. Oktober 1984 wurden die Parameter des Videotext-Systems als verbindlicher Standard für die Bundesrepublik Deutschland festgelegt.

Wie Videotext funktioniert

Für Videotext benötigt man keine zusätzlichen Fernsehkanäle, keine neuen Frequenzen und keine aufwendigen Sendeanlagen, denn Videotext wird als Zusatzinformation mit dem üblichen Fernsehbild ausgestrahlt. Man nutzt dafür Bildzeilen, die für das sichtbare Bild nicht benötigt werden.
Unser Fernsehsystem gestattet die Ausstrahlung von 625 Bildzeilen, von denen jedoch nur 587 das sichtbare Bild bilden. Die restlichen 38 Zeilen stellen die sog. vertikalen Austastlücken der beiden Halbbilder dar. Dadurch wird die Fernsehgeräteelektronik synchronisiert und gewinnt Zeit, den Bildwechsel vorzunehmen. In einigen dieser Zeilen wird das Videotext-Signal digital übertragen. Man nutzte anfangs nur die Zeilen 20 und 21 (Austastlükke des ersten Halbbilds) sowie die Zeilen 333 und 334 (Austastlücke des zweiten Halbbilds) für Videotext (siehe *Bild 1*). Umfangreiche Versuche hatten schon 1982 gezeigt, daß auch die Zeilen 13, 14, 326 und 327 zusätzlich für Videotext verwendet werden können, ohne Empfangsstörungen befürchten zu müssen. In den vergangenen Jahren wurde die Nutzung noch weiterer Zeilen untersucht. Denn je umfangreicher das Videotext-Angebot wird, um so wichtiger ist es, die Zusatzinformationen über möglichst viele Zeilen auszustrahlen, damit die Zugriffszeit zur einzelnen Seite akzeptabel bleibt. Zur Zeit sind für die Videotext-Übertragung bei ARD und ZDF die Zeilen 11, 12, 13, 14, 20, und 21 im ersten sowie die Zeilen 324, 325, 326, 327, 333 und 334 im zweiten Halbbild festgelegt. Das sind immerhin nun pro Vollbild 12 Zeilen, die für Videotext genutzt werden. Da je Bildzeile eine Textzeile übertragen werden kann, ergibt das eine Übertragungsrate von 300 Textzeilen je Sekunde oder ca. 12 Videotext-Seiten je Sekunde.

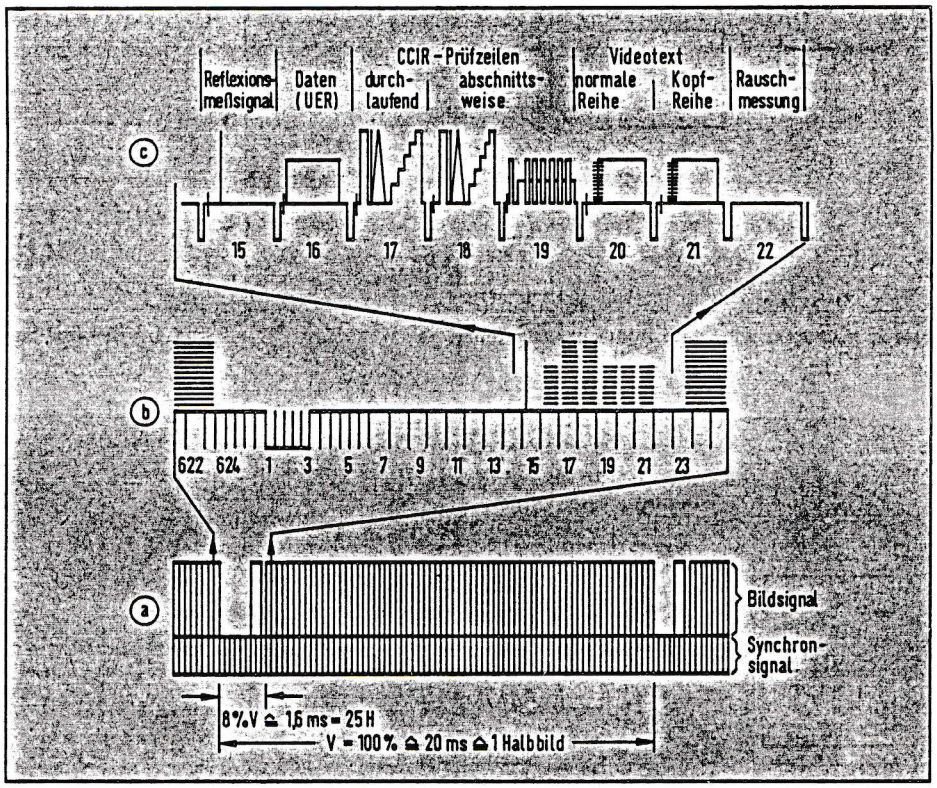


Bild 1. Übertragung von Videotext in bestimmten Bildzeilen

Beim SFB in Berlin erarbeitet täglich ein Redaktionsteam in der gemeinsamen Videotext-Redaktion von ARD und ZDF neue und überarbeitet alte VT-Seiten. Ähnlich verfährt man auch in den regionalen Videotext-Redaktionen. Da jederzeit der Seiteninhalt aktualisiert werden kann, ist Videotext wesentlich aktueller als die Printmedien. Wir empfehlen all denen, die Videotext nicht kennen, sich einmal die Sendung „Videotext FÜR ALLE" im Vormittags- beziehungsweise frühen Nachmittagsprogramm anzusehen. Diese Sendung demonstriert die Möglichkeiten von Videotext. Videotext FÜR ALLE kann mit jedem Fernsehgerät empfangen werden. Ein Videotext-Decoder ist nicht notwendig.

Jede Videotext-Seite besteht aus maximal 24 Textzeilen mit jeweils höchstens 40 Zeichen. Das ist nicht sehr viel. Der beschränkte Platz zwingt zur Kürze bei der Formulierung, zur Disziplin im Umgang mit der Sprache. Gefordert sind: Prägnanz im Ausdruck, Darstellung des Wesentlichen.
An einem Terminal werden die Seiten erstellt, die Grafiken eingegeben und die Farben bestimmt. Zumindest beim WDR sind jeder Seite sogenannte Schlüsseldaten zugeordnet, die unter anderen bestimmen, von wann bis wann die Seite gesendet werden soll. Sie bestimmen auch, wie oft die Seite in einem Sendezyklus ausgestrahlt werden soll. Alle Daten werden in einem VT-Rechner abgespeichert. Dieser steuert entsprechend der Schlüsseldaten einen sogenannten Senderechner, der wiederum die VT-Informationen im einfachsten Fall über einen Prüfzeileneinmischer dem FBAS-Signal zutastet (siehe *Bild 2*).
Die Ausstrahlung der VT-Seiten findet zyklisch statt. Je nach Wichtigkeit (wurde bei den Schlüsseldaten festgelegt), werden einzelne Seiten je Sendezyklus unterschiedlich oft ausgestrahlt (siehe *Bild 3*). Damit verkürzt sich für diese Seiten die Zugriffszeit.

Empfangsseitiger Aufwand

Videotext-taugliche Fernsehgeräte unterscheiden sich von den üblichen Geräten nur in zwei Punkten. Im Gerät selbst ist eine kleine Platine montiert, die mit einigen hochintegrierten Schaltungen bestückt ist. Dieses Modul ist der Videotext-Decoder (siehe *Bild 4*). Der zweite Unterschied findet sich bei der Gerätefernbedienung. Diese ist um einige Tasten erweitert. Sie ermöglichen es, gezielt VT-Seiten aufzurufen und besondere Videotext-Funktionen anzuwählen (Untertitel, Letzte Meldung u.s.w.).
Bei den meisten Fernsehgeräten ließe sich zwar der Decoder nachrüsten, da aber die Fernbedienung oft nicht erweitert werden kann, ist der Empfang von Videotext nicht mit allen Fernsehgeräten möglich.
Im Grunde ist der Empfang von Videotext problemlos. Nur bei Reflexionen, die sich

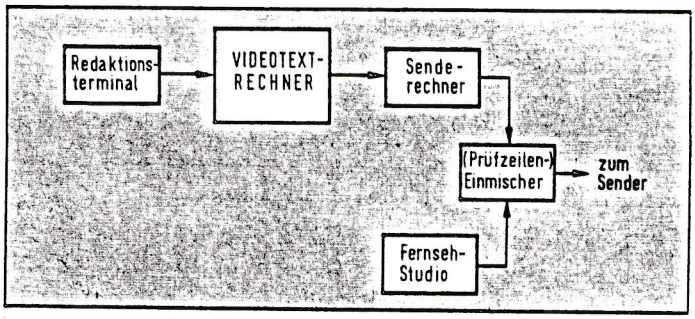


Bild 2. Videotext wird dem Bildsignal zugeführt

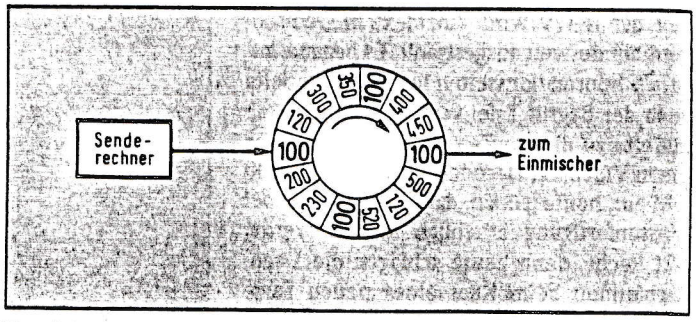


Bild 3. Videotext-Seiten werden zyklisch ausgestrahlt

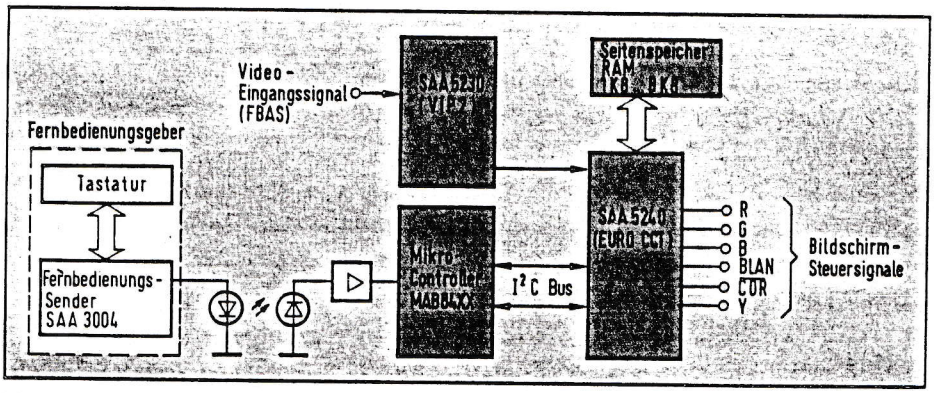


Bild 4. Prinzipschaltbild des Videotext-Decoders

im Fernsehbild als Schatten kurz hinter dem Originalbild bemerkbar machen, kann der Empfang beeinträchtigt werden. Dann müssen Änderungen an der Antennenanlage vorgenommen werden.

Was Videotext heute bietet.

Begonnen hat Videotext in Deutschland 1979 mit aus heutiger Sicht dürftigen 75 Seiten. Heute hat sich die Anzahl der Tafeln auf mehr als 300 erhöht, so daß seit der IFA87 eine neue Programmstruktur des ARD/ZDF-Videotextes eingeführt werden mußte. Die neue Gliederung gestattet nun eine noch übersichtlichere Führung durch die große Menge der vorhandenen Seiten. Die folgende Tabelle zeigt die gesamte Struktur. Für einige Kapitel (oft auch als Magazin bezeichnet) sind beispielhaft für den Umfang einige Themen angegeben (Tabelle 1). Diese Programmstruktur ist gültig für den Videotext, der über die Sender des ersten und zweiten Fernsehprogramms ausgestrahlt wird. Daneben haben viele ARD-Anstalten eine eigene Videotext-Redaktion eingerichtet, deren Seiten über die jeweiligen dritten Fernsehsenderketten ausgestrahlt werden. Die meisten Zuschauer können demnach zwischen mindestens zwei Videotext-Programmen mit unterschiedlichen Inhalten wählen.
Und noch etwas spricht für Videotext:

Videotext ist kostenlos. Es entstehen für Videotext keine zusätzlichen laufenden Kosten.

Was unsere Schaltung leistet

Zum einen kann mit ihr unabhängig vom vorhandenen Fernsehgerät Videotext empfangen werden – wichtig für Besitzer älterer Geräte.
Zum anderen gibt es völlig neue Möglichkeiten:

1. Videotext-Seiten können im angeschlossenen Computer abgespeichert, dort weiter verarbeitet und dann wieder dargestellt werden.

2. Seiten können ausgedruckt werden, wichtig unter anderem für Programmvorschauen und aktuelle Börsenberichte.

3. Da die Schaltung die VT-Daten in ein BAS-Signal umwandelt, können bei sinnvoller Beschaltung Videotext-Tafen auf Videorecorder abgespeichert werden. Ein direktes Abspeichern der VT-Daten in den Bildzeilen ist mit den üblichen Recordern nicht möglich, da die Zeilen, in denen Videotext gesendet wird, konstruktionsbedingt nicht einwandfrei aufgezeichnet werden. Mit dieser Schaltung sind nun auch hörgeschädigte Zuschauer in der Lage, die ausgestrahlten Videotext-Untertitel mit dem Bildsignal aufzuzeichnen.

4. Für Sehbehinderte ist eine Sprachausgabe oder Ausgabe in Blindenschrift denkbar.

5. Durch Erweiterung der Software wird es auch möglich sein, Innovationen des Videotext wie zum Beispiel das auf der IFA87 erstmals vorgestellte TOP-Verfahren zu nutzen.

6. Telesoftware kann wie bei Bildschirmtext empfangen werden.

So wird die Schaltung bedient

Um Ihnen zu zeigen, wie problemlos der Umgang mit der Schaltung ist, möchten wir Ihnen zunächst die Bedienung beschreiben.
Die Steuerung erfolgt über das angeschlossene Terminal oder über den angeschlossenen Computer. Wenige Befehle reichen dafür aus. Alle Befehlssequenzen müssen mit RETURN abgeschlossen werden:

Befehl <C>lear:

lösche den in der Anweisung deklarierten Textspeicher

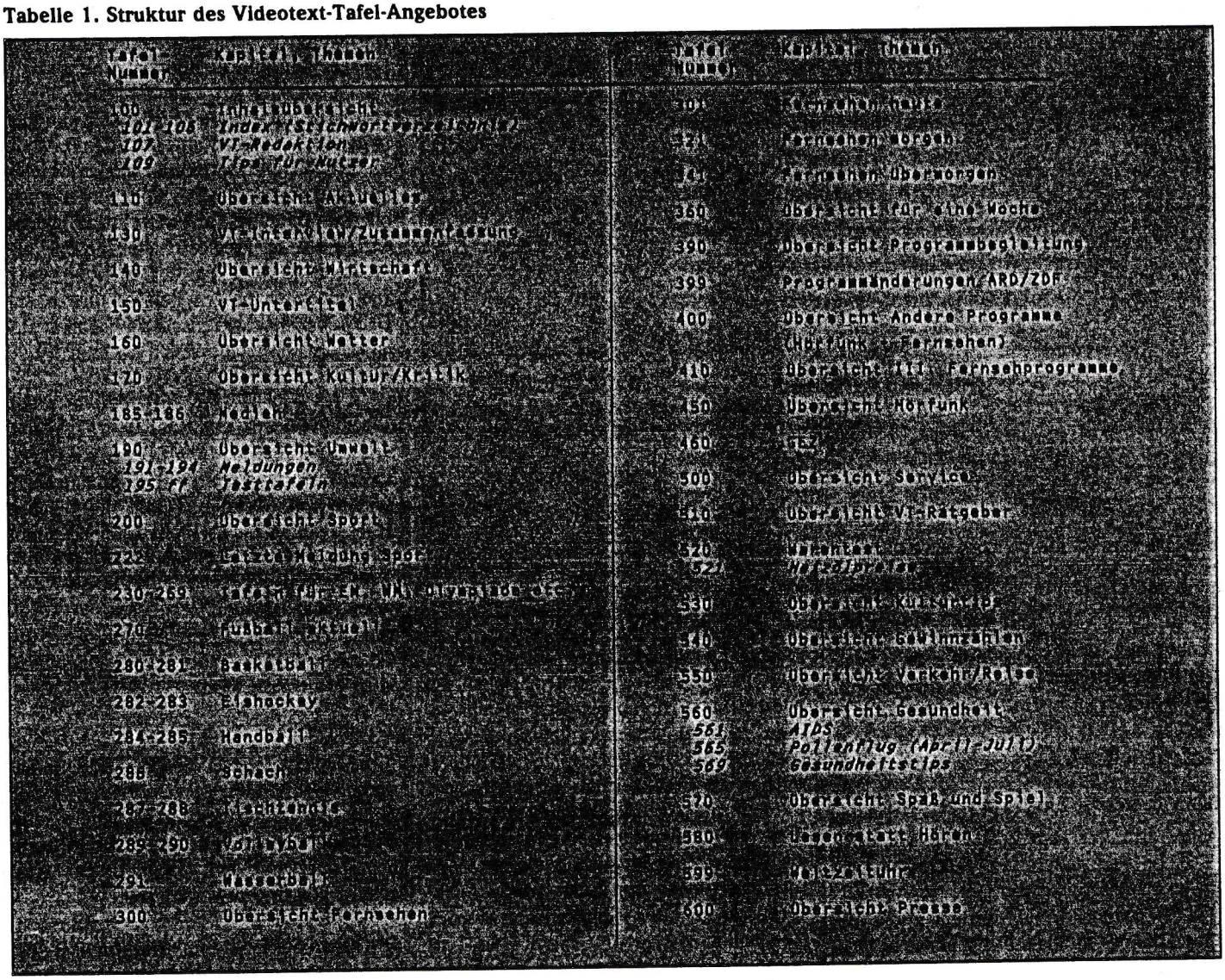
Beispiel:
C3
F => Clear ,
3 => Textspeicher 3
(gültige Eingabe 0 bis 7)

Bedeutung:
Der Textspeicher 3 (befindet sich auf der beschriebenen Schaltung) soll gelöscht werden.

Befehl <F>ill:

fülle internen Textspeicher mit dem Inhalt der deklarierten Videotext-Seite. Dieser Vorgang wird anschließend ständig durchgeführt, die Seite also ständig aktualisiert!

Tabelle 1. Struktur des Videotext-Tafel-Angebotes



Beispiel:
F0670
F => Fill
0 => Textspeicher 0
(gültige Eingabe 0 bis 7)
670 => Videotext-Seite 670

Bedeutung:
Der Textspeicher 0 soll ständig mit den Daten der Videotext-Seite 670 gefüllt beziehungsweise aktualisiert werden.

Hinweis:
Der EURO CCT kann konstruktionsbedingt nur vier Seiten zur gleichen Zeit aktualisieren. Auch ist es nicht erlaubt, die gleiche VT-Seite auf mehr als einen Textspeicher abzuspeichern.

Befehl <D>isplay:

Der aktuelle Inhalt des deklarierten Textspeichers soll auf dem angeschlossenen Fernsehgerät erscheinen.

Beispiel:
D2
D => Display
2 => Textspeicher 2

Bedeutung:
Auf dem angeschlossenen Fernsehgerät wird der Inhalt des Textspeichers 2 abgebildet.

Befehl <A>rrived:

Kontrolliere, ob ein deklarierter Textspeicher mit Videotext-Daten gefüllt ist beziehungsweise, ob die über F gesuchte Seite gefunden und abgespeichert wurde. Befinden sich im Textspeicher Daten, erscheint am Rechnerdisplay das Zeichen *, ist der Speicher leer, erfolgt keine Reaktion. Die Kontrolle wird laufend fortgesetzt. Die Funktion kann durch eine beliebige Tastenbetätigung abgebrochen werden.

Beispiel:
A7
A => Arrived
7 => Textspeicher 7

Bedeutung:
Der Textspeicher 7 wird überprüft.

Die folgenden beiden Befehle wirken sich nur aus, wenn der Fernsehbildschirm sein Eingangssignal als FBAS-Signal erhält. Wir haben in den FBAS-Weg einen elektronischen Videoschalter eingebaut, den die Befehle PICTURE und TEXT ansteuern.

Befehl <P>ICTURE:

Das übliche Fernsehbild soll dargestellt werden.

Beispiel:
P
P => Picture

Tabelle 2. Leistungsmerkmale des Zeichengenerators

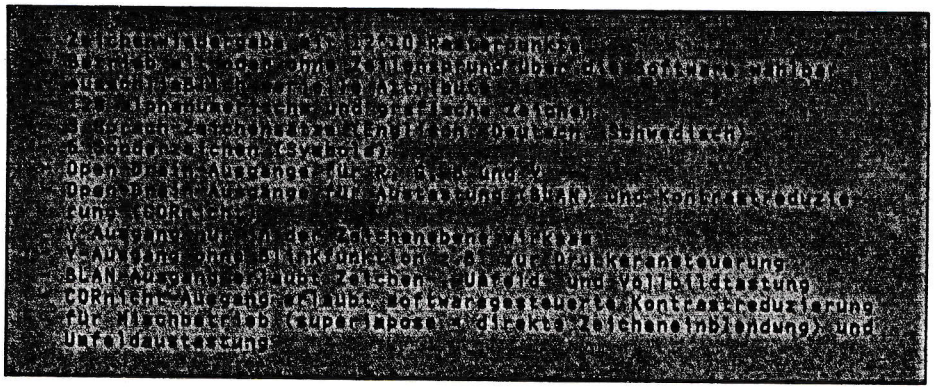
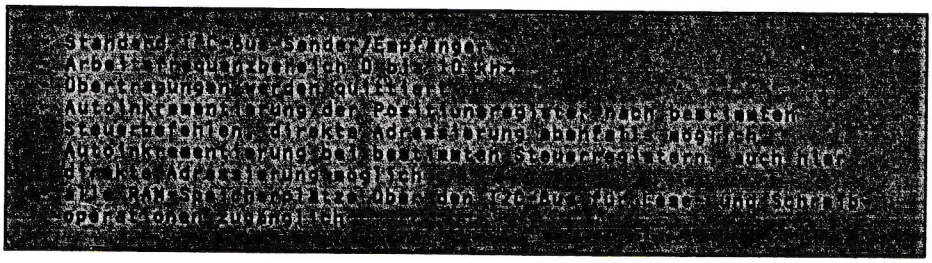


Tabelle 3. Leistungsmerkmale des EURO CCT



Bedeutung:
Der Bildschirm des Fernsehgeräts zeigt das Fernsehbild.

Befehl <T>EXT:

Der Videotext soll angezeigt werden.

Beispiel:
T
T = > Text

Bedeutung:
Am Bildschirm des Fernsehgerätes wird das VT-Bild sichtbar. Die folgenden drei Befehle verhalten sich wie Schalter, sie schalten zwischen zwei Zuständen hin und her. Der gekennzeichnete Buchstabe muß mit der Control-Taste zusammen betätigt werden.

Befehl: TOGGLE<G>RAFIK

Grafiksymbole beim Auslesen unterdrükken, ja/nein.

Beispiel:
Ctrl. G
In Abhängigkeit vom vorhergehenden Zustand Grafiksymbole beim Auslesen unterdrücken oder Grafiksymbole beim Auslesen nicht unterdrücken.

Bedeutung:
Je nach „Schalterstellung" erscheinen am Computer-Bildschirm die gesendeten Grafiksymbole oder werden als Leerzeichen dargestellt. Da der Computer üblicherweise nicht in der Lage ist, die Steuersignale für Videotext-Grafikzeichen auszuwerten, kann es sinnvoll sein, diese Zeichen am Bildschirm nicht anzuzeigen (Grafikzeichen sind bei Videotext übliche Textzeichen, die durch ein vorangestelltes Sonderzeichen als Grafikzeichen gekennzeichnet werden. Alle folgenden Zeichen werden solange als Grafikzeichen interpretiert, bis ein weiteres Sonderzeichen diesen Mode ausschaltet oder das Zeilenende erreicht wird.). Anstelle der Grafikzeichen werden (Leerstellen dargestellt. Damit wird erreicht, daß der Zeilenumbruch beibehalten wird. Da Videotext kein Zeilenende-Signal kennt, würde sich sonst der Seitenaufbau erheblich verändern (default: Grafikzeichen anzeigen).

Befehl TOGGLE <X>ON/XOFF:

Verändern des Übertragungsprotokolls

Beispiel:
Ctrl. X
Toggle XON/XOFF

Bedeutung:
Das Übertragungsprotokoll der seriellen Schnittstelle wird auf XON/XOFF geschaltet beziehungsweise arbeitet ohne Protokoll (default: XON/XOFF).

Befehl TOGGLE S<T>ATUSZEILE:

Statuszeile anzeigen ja/nein

Beispiel:
Ctrl. T
Toggle Statuszeile

Bedeutung:
Der EURO CCT bietet die Möglichkeit, am oberen oder unteren Bildrand eine zusätzliche Statuszeile einzublenden. Der Mikroprozessor nutzt diese Möglichkeit und gibt in dieser Zeile den Status über Grafik-Mode und XON/XOFF-Betriebsart an.
Die Statuszeile, die sich üblicherweise am oberen Bildrand befindet, wird durch Ctrl. T ein- oder ausgeschaltet (default: ohne Statuszeile).
Die folgenden beiden Befehle dienen zur Datenübertragung zwischen Videotext-Decoder und angeschlossenen Rechner.

Befehl <R>ead:

lese die Daten aus dem deklarierten Textspeicher aus und übertrage sie an den angeschlossenen Rechner. Durch die Eingabe eines zweiten Buchstabens kann bestimmt werden, ob das kontinuierlich erfolgen soll:
<C>ontinue:
wiederhole den gesamten Vorgang (Auslesen und Übertragen) immer dann, wenn die Seite neu (innerhalb des aktuellen Sendezyklus) übertragen wird.

<S>ingle:
führe den gesamten Vorgang nur einmal durch.
Nach Deklaration des Textspeichers kann bestimmt werden, ob jeweils die gesamte Seite oder nur ein festzulegender Ausschnitt übertragen werden soll:
<>:
Die ganze Seite wird übertragen
<adresse>:
adresse ist eine achtstellige Zahl, die den Seitenausschnitt bestimmt. Die Angabe muß in dieser Form erfolgen: erste auszulesende Zeile, Anzahl der auszulesenden Zeilen, erste auszulesende Spalte, Anzahl der auszulesenden Spalten (die Angaben haben jeweils zweistellig, direkt aneinander gereiht zu erfolgen).

Beispiel:
RC5
R => Read
C => continue
5 => Textspeicher 5

Bedeutung:
Übertrage den gesamten Inhalt vom Textspeicher 5 kontinuierlich zum Rechner.

Beispiel:
RS302150832:
R => Read
S => single
3 => Textspeicher 3
02 => erste auszulesende Zeile 02

15 => 15 Zeilen sollen ausgelesen werden
08 => ab Spalte 08 soll ausgelesen werden
32 => 32 Spalten sollen übertragen werden

Bedeutung:
Die Seite, die im Textspeicher 3 vorliegt, soll ab Zeile 2 bis Zeile 16 von Spalte 8 bis Spalte 39 nur einmal übertragen werden.

Befehl <WD> write data:

Übertrage Daten vom angeschlossenen Rechner in den deklarierten Textspeicher der Schaltung. Nach Eingabe der Nummer des Speichers kann wie beim Befehl READ entschieden werden, ob die ganze oder nur ein Teil der Seite übertragen werden soll.
<>:
Die ganze Seite wird übertragen
<adresse>:
adresse ist eine achtstellige Zahl, die den Seitenausschnitt bestimmt. Die Angabe muß in dieser Form erfolgen:
erste auszulesende Zeile
Anzahl der auszulesenden Zeilen
erste auszulesende Spalte
Anzahl der auszulesenden Spalten
(die Angaben haben jeweils zweistellig, direkt aneinander gereiht zu erfolgen).

Beispiel:
WD4
WD => write data
4 => Textspeicher 4

Bedeutung:
Die Daten im Rechner werden komplett in den Textspeicher 4 übertragen.

Besonderen Anwendungsfällen dient der

Befehl <WI> (write instruction).

Dieser Befehl ermöglicht die direkte Steuerung des Euro-CCT. Damit können alle Möglichkeiten dieses Bausteins direkt genutzt werden. Die Anwendung des Befehls erfordert Kenntnisse des CCT-Bausteins. Da hier die Möglichkeit bestehen soll, alle möglichen Zeichen, also auch CR, zum CCT zu schicken, muß in einer besonderen Weise eingegeben werden. Nach Eingabe der Befehlskennung WI muß angegeben werden, wieviel Zeichen folgen werden, also noch zu diesem Befehl gehören. Dann wird zunächst mit RETURN abgeschlossen. Anschließend werden die vorgesehenen Zeichen nacheinander eingegeben, ohne mit RETURN abzuschließen.

Erläuterungen:
Der Euro-CCT besitzt elf Register. Davon können Register R1 bis R10 nur beschrieben werden. Register R11 kann sowohl geschrieben als auch gelesen werden. Um das Programmieren zu vereinfachen, ist von Valvo eine Autoinkrementierung der meisten Steuerregister implementiert worden. Das bedeutet, daß bei bestimmten Befehlssequenzen, die nacheinander mehrere Register ansprechen, nicht jedesmal die nächste Registernummer definiert werden muß; der CCT „ahnt", welches Register beim nächsten Befehl gemeint ist. Über jedes Register können bestimmte Funktionen angewählt werden:

Register 1: Setzen der Betriebsart
(AI zu Register 2)
Register 2: Seitenspeicher-Steuerung
(AI zu Register 3)
Register 3: Suchseiten-Steuerung
Register 4: Anzeige der Seitenspeicher
(AI zu Register 5)
Register 5: Anzeigensteuerung für den Normalbetrieb (AI zu Register 6)
Register 6: Anzeigensteuerung für Blitzmeldungen und Untertitel (AI zu Register 7)
Register 7: Aufbau des Anzeigefeldes
Die Register 8 bis 10 adressieren die Zeichenplätze im Textspeicher:
Register 8: Wahl des Seitenspeichers, Löschen ja/nein (AI zu Register 9)
Register 9: Reihenadresse
(AI zu Register 10)
Register 10: Spaltenadresse
(AI zu Register 11)
Register 11: Lesen/Schreiben der α/N-Codes (Code, der die Videotext-Zeichen erzeugt), aus der bzw. in die Speicherstelle, die in den Registern 8, 9 und 10 deklariert wurde.
(AI steht für Autoinkrementierung.)

Es ist zu umfangreich, alle Funktionen im Detail zu beschreiben. Viele Möglichkeiten wird man auch nicht über den Befehl WI anwählen, da die anderen, eingebauten Befehle diese Funktionen bereits nutzen. Wir möchten deshalb an zwei Beispielen erläutern, wie Funktionen genutzt werden, die aus unserer Sicht wichtig sind und nicht über die eingebauten Befehle direkt angesprochen werden können. Die gesamte Aufstellung kann dem Datenblatt zum Euro-CCT SAA 5240 A/B der Firma Valvo entnommen werden.

Beispiel 1: Zeilensprung ja/nein
Damit das übliche Fernsehbild möglichst flimmerfrei am Bildschirm betrachtet werden kann, werden die zu übertragenden Bilder in zwei ineinander geschachtelte Halbbilder aufgeteilt und nacheinander übertragen. Bei stehenden Bildern wie VIDEOTEXT ist dieser „Trick" jedoch nicht so wirkungsvoll. Der Euro-CCT besitzt daher die Möglichkeit, bei Videotext den Zeilensprung nicht vorzunehmen und damit das Bild ruhiger erscheinen zu lassen. Die Wahl dieser Betriebsarten wird mit Register 1 vorgenommen.

Beispiel:
WI04(RETURN)
WI => write instruction
04 => vier Zeichen sollen folgen. Je zwei bilden ein Byte, so daß zwei folgende Bytes zum Befehl gehören

0106
01 => erstes Byte, kennzeichnet das Register mit dessen Nummer in hexadezimaler Schreibweise.
06 => zweites Byte, Wahl der Betriebsart, 06 in hexadezimaler Schreibweise läßt sich in binärer Schreibweise als 0000 0110 darstellen. Jedes Bit dieses Ausdrucks hat laut Datenblatt eine besondere Bedeutung:
0 => kein Test
0 => Übertragung mit Paritätsbit
0 => Normalbetrieb
0 => keine virtuellen Reihen
0 => kein „full channel mod"
1 => TCS ein
1 => siehe unten
0 => siehe unten
Diese beiden letzten Bits müssen zusammen betrachtet werden:
10 => kein Zeilensprung 312/312 Zeilen

Bedeutung:
Im Normalbetrieb des Videotext soll kein Zeilensprung stattfinden. Es werden zweimal 312 Zeilen (ohne Halbzeilen) dargestellt. Diese Betriebsart wird zwangsläufig bei Blitzmeldungen und Untertitelung wegen der gleichzeitigen Darstellung von Bild- und Textzeilen unterdrückt (= nicht realisiert).

Beispiel 2: doppelte Zeichenhöhe
Der EURO CCT bietet die Möglichkeit, die Zeichen der Videotext-Seiten in doppelter Höhe am Bildschirm abzubilden. Wegen des doppelten Platzbedarfs kann dann natürlich nicht die gesamte Seite zur gleichen Zeit betrachtet werden. Es muß deshalb angegeben werden, ob die untere oder obere Seitenhälfte am Bildschirm erscheinen soll.

Beispiel:
WI04 (RETURN)
WI => write instruction
04 => vier Zeichen, entsprechend zwei folgenden Bytes, gehören zum Befehl

078F
07 => erstes Byte, Registernummer

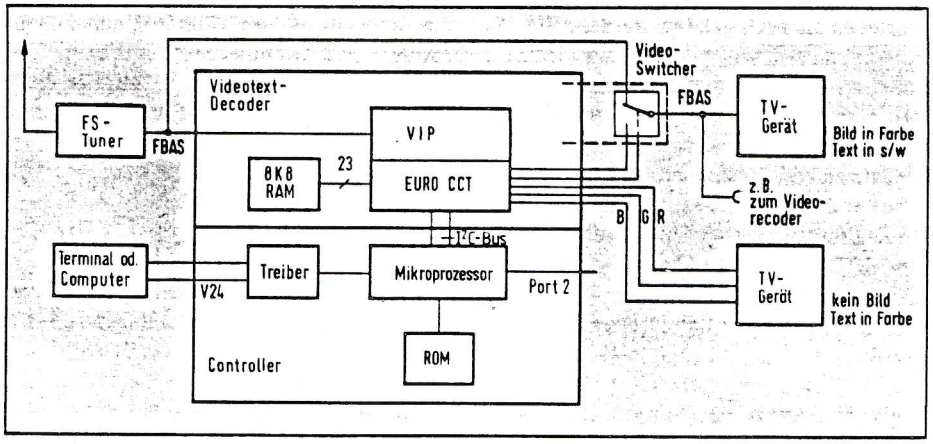


Bild 5. Blockschaltbild der gesamten Schaltung

8F => zweites Byte, Festlegung des Anzeigefeldes
8F (hex = 1000 1111 (bin)
Jedes Bit hat eine besondere Bedeutung. Wir beginnen bei der Erklärung wieder beim höchstwertigen Bit:
1 => Status-Information oben (Reihe 0)
0 => kein Cursor
0 => verdeckte Anzeige möglich
0 => obere Bildhälfte
1 => doppelte Zeichenhöhe
1 => Boxattribut in Reihe 24
1 => Boxattribut in den Reihen 1 bis 23
1 => Boxattribut in Reihe 0

Bedeutung:
Die Zeichen der oberen Hälfte der VIDEOTEXT-Seite sollen in doppelter Höhe dargestellt werden.
Damit sind alle, in die Software implementierten Befehle beschrieben. Wir möchten nun noch beispielhaft einen kompletten Bedienablauf beschreiben:

Wir verwendeten als Terminal einen Rechner Olivetti M10, betrieben im Terminal-Mode. Dessen V24-Schnittstelle hatten wir auf 9600 Baud, 8 Datenbits, no parity, 1 Stop-Bit und XON/XOFF enable eingestellt.
Zunächst werden alle Geräte eingeschaltet. Bei der Initialisierung werden alle acht Textspeicher auf der Platine gelöscht. Am Bildschirm erscheint eine Meldung, die unter anderem auffordert, eine Taste zu betätigen. In der Zwischenzeit veranlaßt das Programm, daß die VIDEOTEXT-Seite 100 angewählt und in den Speicher 0 abgelegt wird.
Wird nun eine beliebige Taste betätigt, erscheint die Seite 100 am Fernsehbildschirm. Dieser Seite kann z. B. entnommen werden, daß die Seite 103 das „Fernsehprogramm heute abend" zeigt. Die nächsten Schritte bewirken, daß diese Seite am Fernsehbildschirm erscheint und anschließend, ohne Grafikzeichen, am Display des Rechners betrachtet werden kann.

F1303
Seite 303 soll in den Speicher 1 geladen werden.
D1
Der Inhalt von Speicher 1, hier VT-Seite 303, erscheint am Fernsehbildschirm.

Man sieht, daß die Seite Grafik-Zeichen enthält. Wir entscheiden uns, bei der Übertragung zum Rechner die Grafik-Zeichen in Leerzeichen umzuwandeln. Um den Status des Grafik-Schalters direkt zu erkennen, schalten wir zunächst die Statuszeile ein.

Ctrl. T
Statuszeile ein.
Es erscheint dort unter anderem die Meldung „Grafik ON".

Ctrl. G
schaltet auf „Grafik OFF".
RS1
bewirkt, daß der Inhalt von Speicher 1, hier die VT-Seite 303, zum Rechner übertragen wird. Die Seite erscheint auf dem Rechnerdisplay ohne Grafikzeichen. Nun kann sie abgespeichert, weiter bearbeitet oder ausgedruckt werden.

Die Schaltung

Bild 5 zeigt das Blockschaltbild. Es zeigt zwei Funktionsblöcke: den eigentlichen Videotext-Decoder und den Mikrocontroller.

Der Videotext-Decoder

Ein Fernsehtuner (selbstständiges Empfangsteil oder eingebaut in ein Fernsehgerät) liefert ein Videosignal (FBAS). Dieses Signal wird der Schaltung zugeführt. Der Decoder tastet die Videotext-Daten aus dem Videosignal aus, bereitet sie auf und erzeugt daraus die Daten für die einzelnen Textseiten. Insgesamt acht Seiten (numeriert von 0 bis 7) können im Speicherbaustein (RAM) abgelegt werden. Außerdem erzeugt der Decoder verschiedene Videoausgangssignale zur Darstellung der Videotext-Seiten auf einem angeschlossenen Fernsehgerät (oder Monitor). Für den MIX-Betrieb (Fernsehbild mit überlagerten Videotext) und für den BOX-Betrieb (Textzeilen werden anstelle des Bildsignals mit schwarzem Hintergrund eingeblendet) ist ein Videoschalter vorgesehen. Er wird auch genutzt, um Untertitel in Schwarz/Weiß mit dem Farbbildsignal auf Videorecorder abzuspeichern. (Da die heutigen Videorecorder zur Aufnahme ein FBAS-Signal benötigen, muß das Videotext-Signal auch in dieser Form bereitgestellt werden. Videotext in Farbe liegt jedoch als RGB-Signal vor. Eine Umwandlung von RGB in FBAS ist zwar möglich, befriedigt in der Darstellungsqualität jedoch aus folgendem Grund nicht: EURO CCT und RGB/FBAS-Decoder laufen nicht phasenstarr; es entstehen daher Farbsäume, die mit aufgezeichnet würden.)

Der Mikrocontroller

Der Mikrocontroller (Mikroprozessor) steuert den oben beschriebenen Decoder. Beide Funktionsblöcke kommunizieren miteinander über den sogenannten I²C-Bus. Das Protokoll dieser Busschnittstelle ist genormt. Daher kommt als Controller prinzipiell jeder Mikroprozessor in Frage. Das Hauptproblem besteht darin, die Software I²C-Bus-gerecht zu erstellen. Die Software unseres Mikroprozessors ist in einem EPROM abgelegt.
Die Steuerung der gesamten Schaltung erfolgt über ein angeschlossenes Terminal oder über einen angeschlossenen Computer. Mikrocontroller und Terminal kommunizieren über eine V24-Schnittstelle.

Wird fortgesetzt

Literatur

Videotext im Aufwind, Funkschau 22/1985
Videotext – Oracle/Ceefax – Antiope, Alexander Kulpok, Berlin 1979
Videotext in der Bundesrepublik Deutschland, Fernseh- und Kino-Technik, 5/1984
Datenblatt SAA 5240 A/B, Firma VALVO, 9.85
Technische Information ...I²C-Bus..., TI 811215, Firma VALVO
Technische Information ...Decoder..., TI 840314, Firma VALVO
I²C-bus specification, Firma VALVO
I²C-bus software examples, Firma VALVO
Computer Controlled Teletext User's Manual, Firma VALVO
Faltblatt ARD/ZDF-Videotext Programmübersicht, Berlin 1987

Eckhard Schadwinkel, Heinrich Rescher

Videotext in den Mikrocomputer

Teil 2

Wir verwenden, wie viele Fernsehgerätehersteller auch, Videotext-Chips der Firma VALVO. Anstelle des für die Decodersteuerung von VALVO vorgeschlagenen Mikrocontrollers haben wir jedoch die Schaltung mit einem anderen Mikroprozessor versehen. Bei uns arbeitet ein 8031.

Der Videotext-Decoder muß zwei grundlegende Aufgaben erfüllen. Einerseits blendet er die eigentliche Videotext-Information aus dem Bildsignal aus und erzeugt die nötigen Synchronsignale. Andererseits muß er diese Daten nach verschiedenen wählbaren Kriterien aufarbeiten und darstellen.

Bei dem von uns verwendeten Videotext-Decoder handelt es sich um einen Decoder der zweiten Generation. Er unterscheidet zwischen beiden Aufgabenbereichen und erlaubt auf sehr ökonomische Weise eine hohe Anwendungsflexibilität: Die festen Funktionen werden durch zugeordnete Schaltungen in den ICs ausgeführt, die variablen Funktionen laufen unter Programmsteuerung eines angeschlossenen Controllers ab.

Der eigentliche Decoder besteht aus nur zwei ICs (plus Speicherbausteinen). Der Videoprozessor SAA 5230 (VIP 2 = Video Input Processor, siehe *Bild 1*) trennt die Videotext-Daten aus dem Videosignal ab. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang, daß die Videoprozessoren selbsttätig alle Zeilen in den Austastlücken erkennen, die Videotext-Daten enthalten. Dadurch ist sichergestellt, daß auch dann, wenn später weitere Zeilen für Videotext genutzt werden, die Decoder voll funktionsfähig bleiben. Nach dem Abtrennen bereitet der VIP 2 die Daten auf und gibt sie an die Schaltung SAA5240 weiter. Dieser Schaltkreis ist der sogenannte EURO CCT (=European Computer-Controlled Teletext chip), die Bezeichnung EURO weist auf den 625 Zeilen-Betrieb hin). *Bild 2* zeigt das Prinzipschaltbild des EURO CCT. Er erfüllt nicht nur die Forderungen augenblicklicher Videotext-Übertragungen, er ist auch mit zukunftsweisenden Möglichkeiten ausgestattet:

– durch spezielle Steuerbits in der Seitenüberschrift automatisches Umschalten des Zeichensatzes auf eine von drei Sprachgruppen

– auch Datenempfang in allen Zeilen eines Vollbildes (= full channel mode) mit schnellstem Seitenzugriff möglich

– Darstellung von Status-Informationen in einer zusätzlichen, vom Decoder erzeugten Textzeile oberhalb oder unterhalb des Haupttextes

– Zusatzinformationen in 24 zusätzlichen virtuellen Textreihen, sogenannten ghost rows

– gleichzeitiger Suchvorgang von bis zu vier Seiten im Videotext-Signal

Es würde den Umfang des Beitrags sprengen, wollte man alle Funktionsblöcke be-

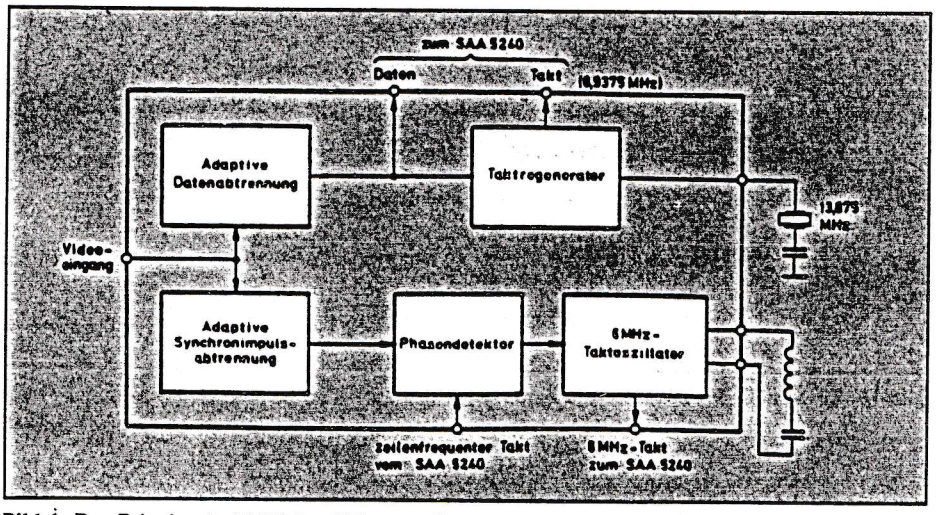


Bild 1. Das Prinzipschaltbild des Videotext-Prozessors

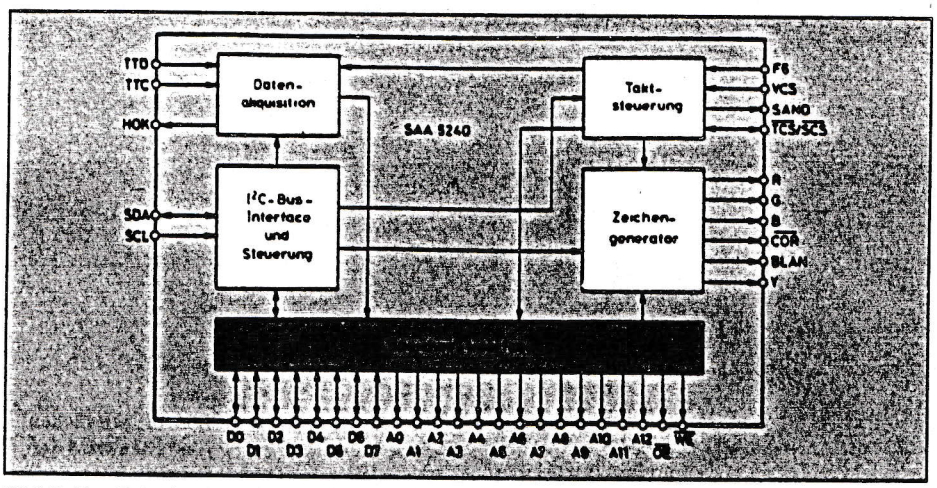


Bild 2. Das Prinzipschaltbild des EURO-CCT

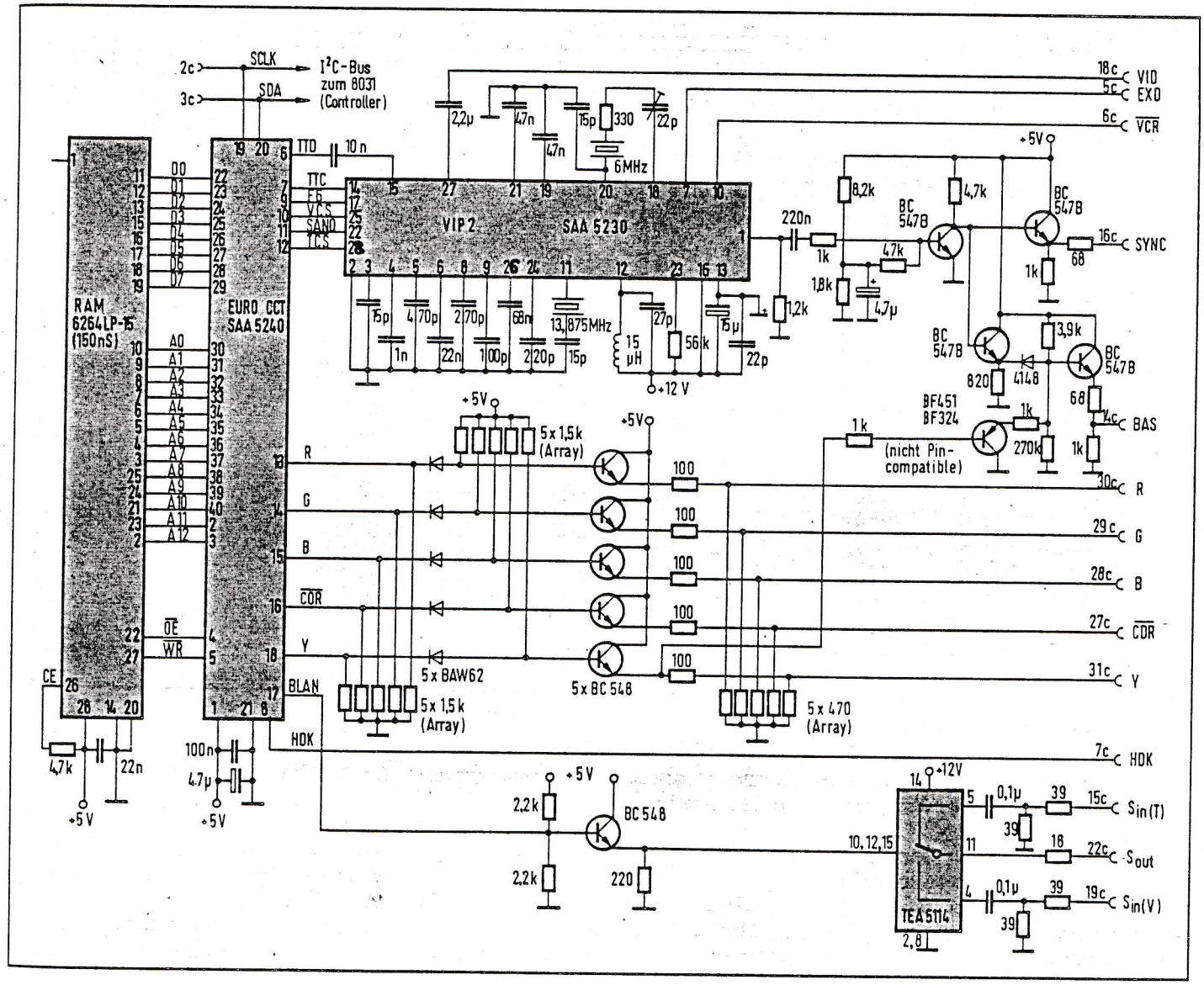


Bild 3. Das Schaltbild des Decoders

schreiben. Deshalb sollen nur die für die Rechnerkopplung wichtigsten Blöcke, erstens der Zeichengenerator und zweitens der Block I²C-Bus-Interface und Steuerung kurz erläutert werden. Beide Module befinden sich im EURO CCT.

Der Zeichengenerator

Die wichtigsten Leistungsmerkmale des Zeichengenerators sind in *Tabelle 2* festgehalten (in der vorherigen Ausgabe von mc). Dazu einige Erläuterungen: Die 12x10 Punktmatrix liefert eine feinere Zeichenstruktur als bei den Decodern der ersten Generation und damit eine bessere Zeichenlesbarkeit.

Die Austastsignale für den Fernsehbildschirm werden über den Anschluß BLAN ausgegeben. Es sind hierüber Rasterpunkt-, Umfeld- und Vollbildaustastung möglich. Steuerzeichen für Blinken, Box, doppelte Höhe, verdeckte Anzeige, Farbe und Grafik werden ausgewertet.

I²C-Bus-Interface und Steuerung

Dieser Funktionsblock enthält die Elemente zur Steuerung der verschiedenen EURO CCT-Funktionen. Die Steuerung erfolgt entweder direkt unter Verwendung der Moderegister-Bits (Diese Möglichkeit nutzt der Microcontroller. Über den WI-Befehl können die elf Register direkt beschrieben und damit besondere Funktionen gewählt werden) oder indirekt über die Speicherschaltungen. Der I²C-Bus-Slave-Sender/Empfänger nimmt die Steuerbefehle über die Anschlüsse SDA und SCL (serielle Daten beziehungsweise serieller Takt) entgegen. Die wichtigsten Merkmale zeigt Tabelle 3 (in mc, Ausgabe 3).

Der I²C-Bus

I²C steht für IIC, was Inter IC bedeutet. Der I²C-Bus ist ein aus nur zwei Verbindungen bestehender, bidirektioneller Multimaster-Bus mit serieller Datenübertragung. Seine Datenleitung SDA und seine Taktleitung SCL werden extern über Widerstände an U_{DD} gelegt. Durch die Wahl eines seriellen Datentransfers zwischen den einzelnen Bauelementen vereinfacht sich das Platinen-Layout und die Platinen werden kleiner. Außerdem verringert sich die Anzahl von Steckleistenkontakte. Daher ist der I²C-Bus besonders zur Verknüpfung von elektronischen Bausteinen in einem gemeinsamen Gehäuse geeignet. Es existieren mittlerweile eine Reihe von peripheren Schaltungen mit serieller Schnittstelle (LED-, LCD-Ansteuerungen, Uhren-Timer-Schaltungen, RAMs, nichtflüchtige Speicher und

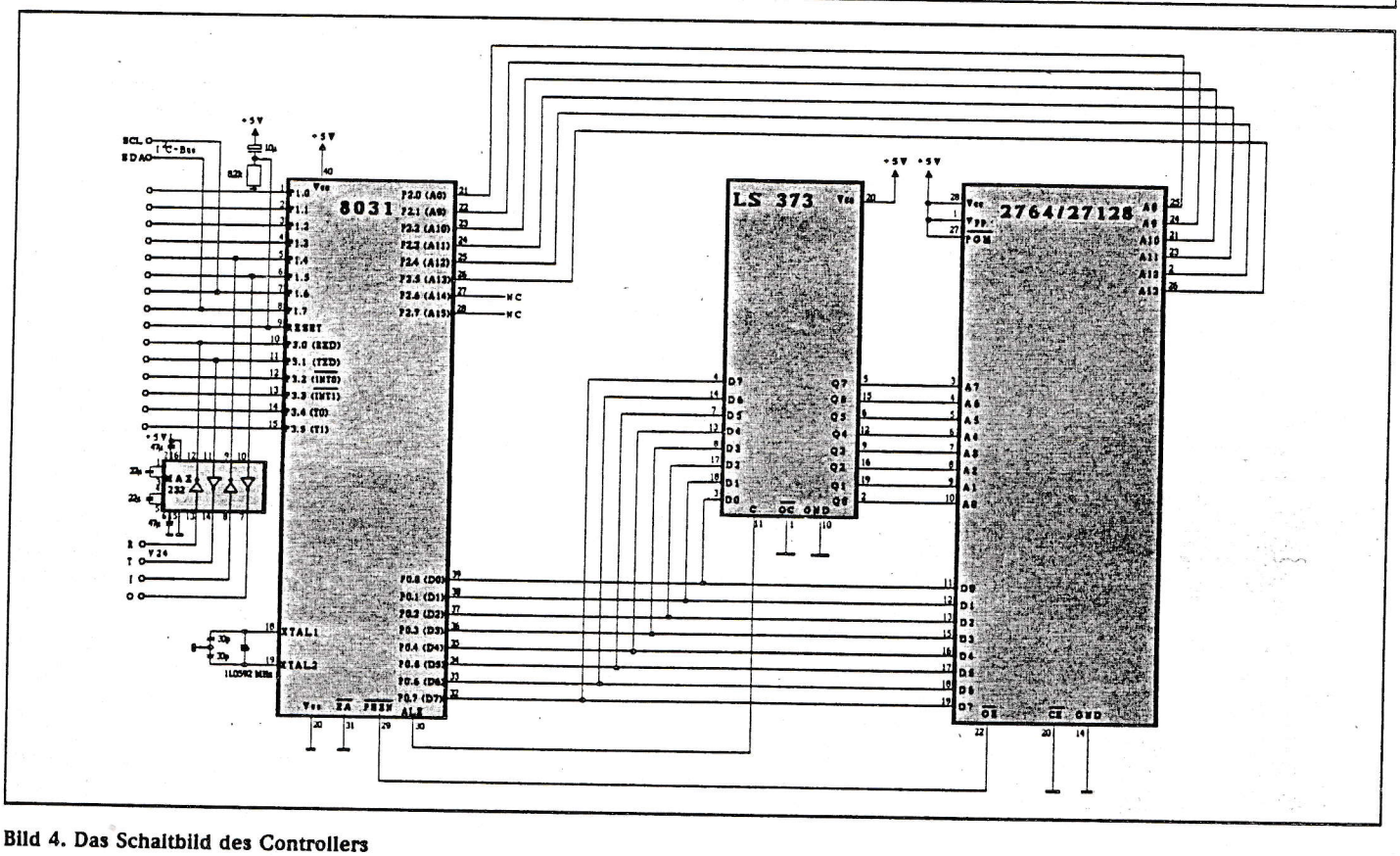


Bild 4. Das Schaltbild des Controllers

verschiedenes mehr), die ebenfalls über den Bus mit dem Controller kommunizieren können.
Jede sendewillige Schaltung kann ohne besondere Vorkehrung immer dann auf den Bus zugreifen, wenn dieser frei, das heißt nicht von anderen Sendern belegt ist. Jede den Bus nutzende Schaltung kann sowohl Master oder Slave, als auch Sender oder Empfänger sein. Es sind vier Betriebsarten möglich:

- Master-Sender
- Master-Empfänger
- Slave-Sender
- Slave-Empfänger

Der Master unterscheidet sich vom Slave dadurch, daß er (der Master) unabhängig davon, ob er Sender oder Empfänger ist, den Takt erzeugt und damit die Frequenz der seriellen Datenübertragung bestimmt. Die Taktfrequenz wird über Software festgelegt. Bei dem von VALVO benutzten Prozessor Typ MAB 84xx mit einem Systemtakt von 4,43 MHz läßt sie sich durch einen in die serielle Schnittstelle integrierten Baudrate-Generator zwischen 720 Hz und 110 kHz einstellen. Bei der von uns gewählten Lösung, die die I^2C-Bus-Steuerung softwaremäßig realisiert, kann kein Multimasterbetrieb stattfinden. Dies hat jedoch für den vorgesehenen Verwendungszweck keinen negativen Einfluß.

Der Decoder

Die Beschaltung (*Bild 3*) der Bausteine VIP 2, EURO CCT und Seitenspeicher (Textspeicher) entspricht im wesentlichen der von VALVO empfohlenen Applikation. Das Videoeingangssignal (VID) wird über einen Kondensator dem Baustein VIP 2 zugeführt. Die Leitungen TTD, TTC, F6, VCS, SAND und TCS führen vom VIP2 zum EURO CCT. Sie haben folgende Bedeutung:

TTD =>
Videotext-Daten, dies sind die aus den Bildschirmzeilen gewonnen VT-Daten.
TTC =>
Videotext-Datentakt, dies ist eine Frequenz von 6,9375 MHz, die der VIP 2 bereitstellt.
F6 =>
6 MHz – Systemtakt
VCS =>
vom Videoeingangssignal (FBAS) abgetrenntes Zeilensync-Signal
SAND =>
Sandcastle-Impuls vom EURO CCT für den Phasenvergleich
TCS =>
Text Composite Sync – Impuls vom EURO CCT, zur Zeilensynchronisation bei Textwiedergabe mit/ohne Zeilensprung.

Der EURO CCT legt die Daten im Seitenspeicher ab. Beide Bausteine sind in gewohnter Weise über Daten- und Adreßleitungen sowie über OE und WR miteinander verbunden. Dabei ist OE die Lesefreigabe für das RAM. Sie erscheint im 1 MHz-Takt. WE gibt das RAM zum Schreiben frei. Bei Bedarf wird dieser Impuls den Lesezyklen zwischengeschaltet.
Werden Daten aus dem RAM ausgelesen, gelangen sie nach Aufarbeitung zu den Anschlüssen R, G, B, COR, Y und BLAN des EURO CCT. Sie haben folgende Bedeutung:

R, G und B =>
dies sind Open-Drainausgänge (für Rot, Grün und Blau) zur Ansteuerung der Fernsehgerät-Schnittstelle. Die Signale beinhalten sowohl das Bildsignal als auch den Hintergrund.
COR =>
dies ist ein Open-Drainausgang zur geschalteten Kontrastreduzierung des Fernsehbildes bei Misch- und Einblendbetrieb (wird in dieser Schaltung nicht genutzt).
Y =>
Y-Signal mit 100%-Schwarzpegel ohne Sync-Signale und ohne Blinkfunktion zum Beispiel zum Anschluß eines Druckers.
BLAN =>
blanking, Austastungsignal für die Video-Austastung im Fernsehgerät bei Misch- und Einblendbetrieb.

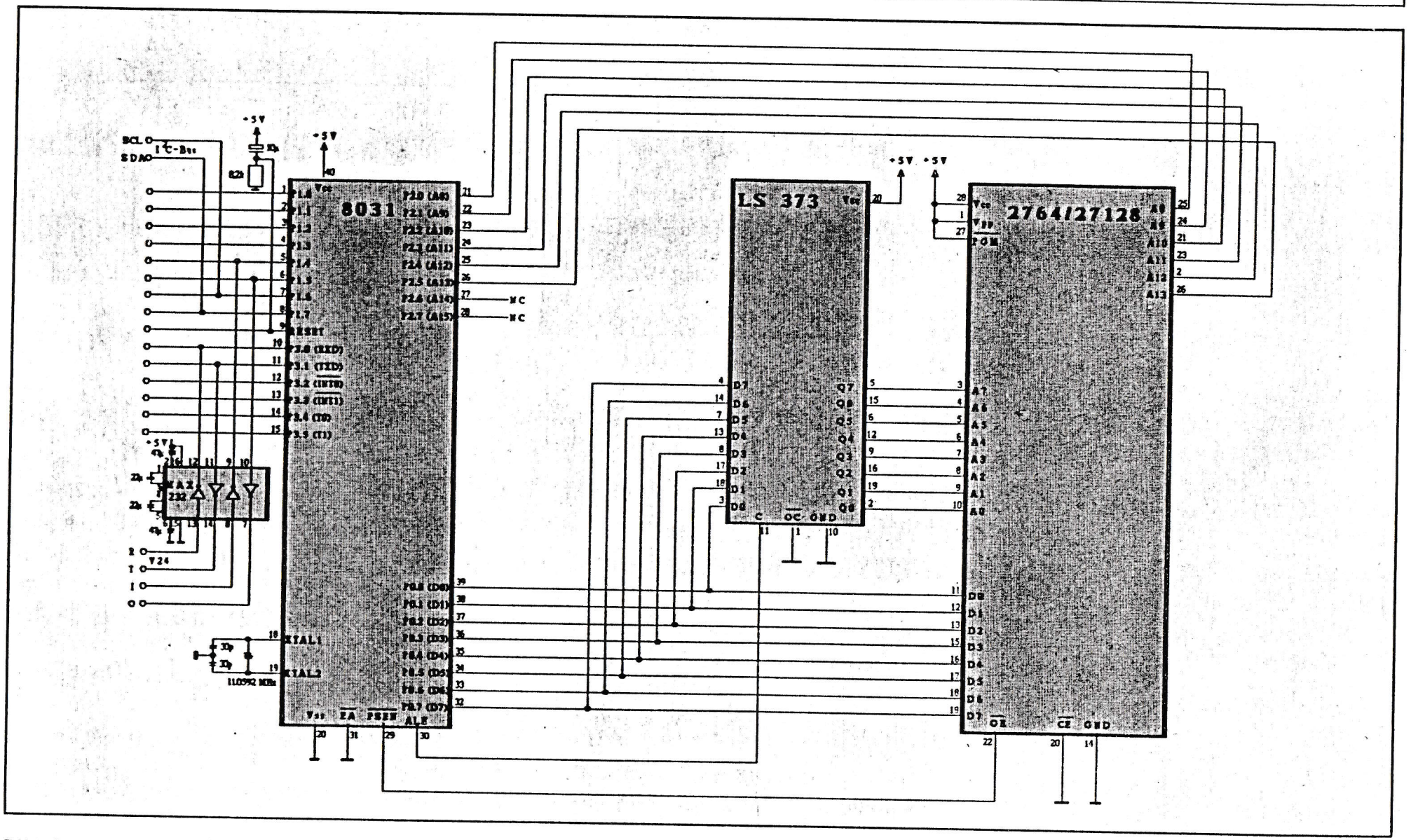


Bild 4. Das Schaltbild des Controllers

verschiedenes mehr), die ebenfalls über

für den vorgesehenen Verwendungszweck

Der EURO-CCT legt die Daten in Seite

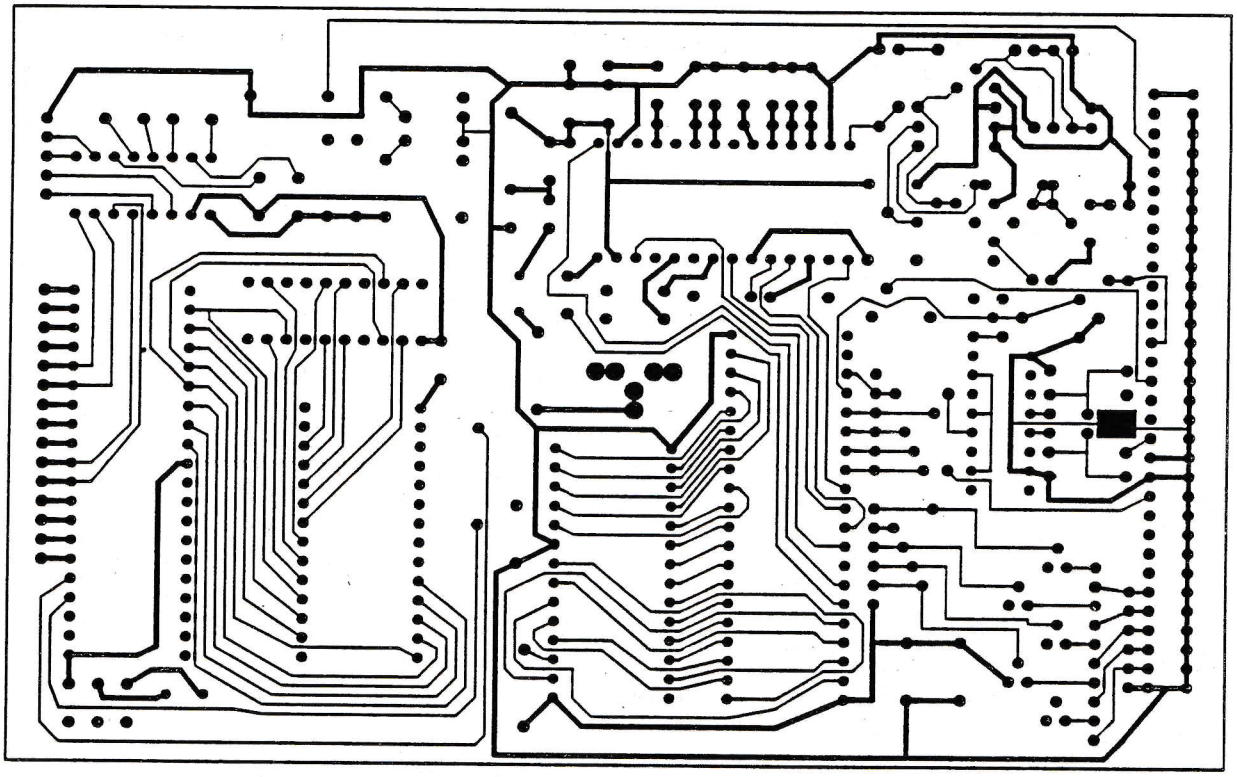


Bild 5.
Das Layout der Lötseite

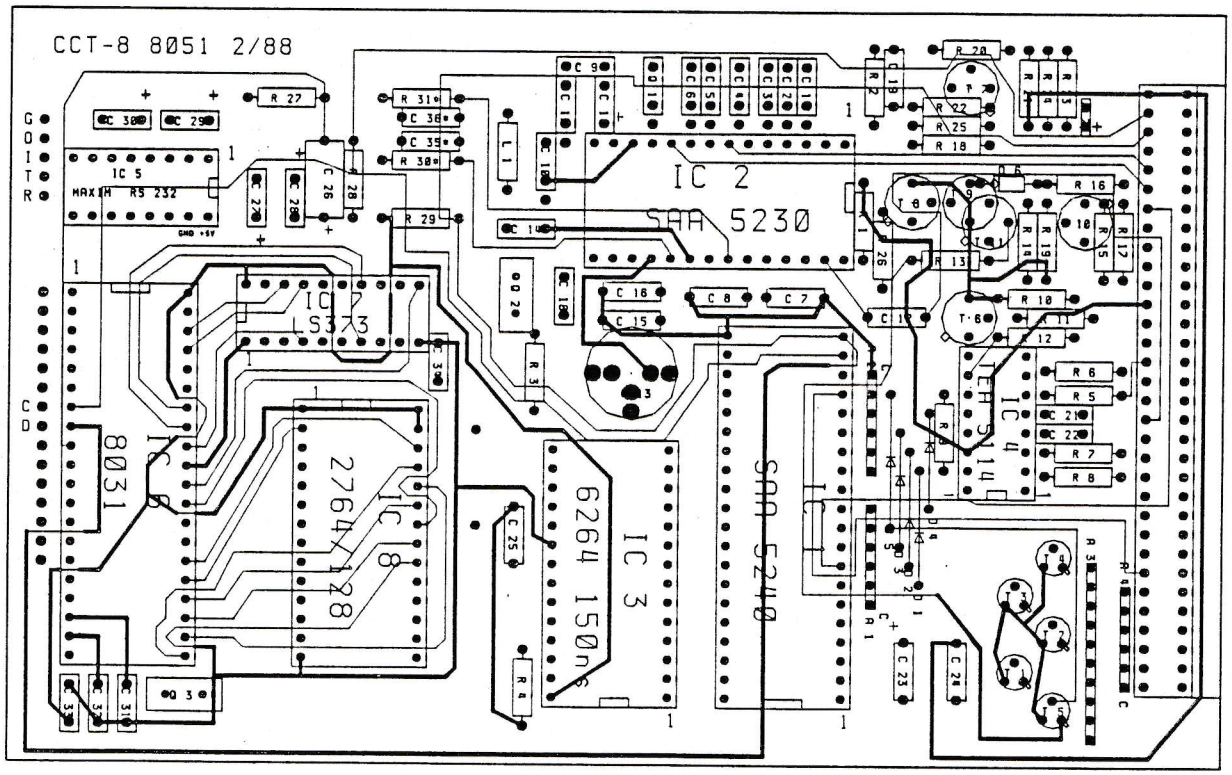


Bild 6.
Die Bestückungsseite

Alle Signale werden über Emitterfolger zur Steckleiste geführt.
Pin 19 und 20 des EURO CCT stellen die Leitungen des I^2C-Bus dar. Sie führen zum Controller 8031.
Zwei benötigte Signale müssen besonders aufbereitet werden:
Aus dem Signal an Pin 1 vom VIP 2 wird über einen Transistor BC547 B das SYNC-Signal gewonnen. Die nachfolgende Transistorstufe paßt den Pegel an.
Das Y-Signal wird hinter dem oben beschriebenen Emitterfolger (vor dem 100-Ohm-Längswiderstand) abgegriffen und einem weiteren Emitterfolger zugeführt. Dieser Schaltungsteil besteht wegen der Pegelverhältnisse aus einem pnp-Transistor. Am Emitter wird das oben beschriebene SYNC-Signal hinzugemischt; es entsteht das sogenannte BAS-Signal. Eine nachfolgende Transistorstufe dient zur Pegelanpassung. Dieses BAS-Signal liefert unter anderem das schwarz/weiße Textsignal, das über einen Videoschalter dem, vom Empfangsteil gelieferten, FBAS-Signal zugemischt wird. Das BLAN-Signal dient als Schaltimpuls. Es wird über einen Emitterfolger einem IC

	a	c
1	+5V	+5V
2	GND	SCLK
3	"	SDA
4	"	n.c.
5	"	EXD
6	"	/VCR
7	"	n.c
8	"	n.c
9	"	n.c
10	"	n.c
11	"	n.c
12	"	+12V
13	"	n.c
14	"	BAS (VT)
15	"	Switch In Text
16	"	SYNC
17	"	n.c
18	"	VIDEO IN
19	"	Switch In Video
20	"	GND
21	"	GND
22	"	Switch Out
23	"	n.c
24	"	n.c
25	"	n.c
26	"	n.c
27	"	/COR
28	"	B
29	"	G
30	"	R
31	"	Y
32	"	GND

Bild 7. Die Steckerbelegung

TEA5114 zugeführt. Bei diesem Baustein handelt es sich um einen preisgünstigen dreifachen Videoschalter. Beide Eingänge und der Ausgang jedes Schalters stehen an separaten Pins zur Verfügung. Nur einer der Schalter wird genutzt.

Der Controller mit serieller Schnittstelle

Wie schon erwähnt, steuert der Controller die Decoder-Bausteine. Er analysiert die vom Terminal kommenden Befehle und setzt sie in die Sprache des EURO CCT um. Außerdem ermöglicht er den Datentransport zwischen Decoder und Terminal. Der Controller besitzt zwei Schnittstellen: Mit dem Decoder kommuniziert er über den I^2C-Bus, mit dem Terminal ist er über eine V.24-Schnittstelle verbunden. Wir haben eine Low-Cost-Lösung für den Controller getestet, die sowohl die I^2C-Bus-Schnittstelle als auch die V.24-Schnittstelle durch Software realisierte. Diese Lösung hatte den Nachteil, daß die Übertragungsrate der V.24-Schnittstelle nur maximal 300 Baud betragen konnte. Aus diesem Grund haben wir einen Controller aufgebaut, der für die V.24-Schnittstelle eine Hardware-Lösung verwendet.

Bild 4 zeigt die gesamte Schaltung des Controllers. Als Mikroprozessor wird ein Typ 8031 eingesetzt. Die Software ist in einem EPROM 2764 (bzw. 27128) abgelegt. Der restliche Speicherplatz steht für Erweite-

Abkürzungen, Begriffe

ARD
Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland, „Dachorganisation" der Landesrundfunkanstalten, der Bundesrundfunkanstalten und als Gast der RIAS Berlin mit beratender Stimme.

BAS-Signal
Fernsehsignal, bestehend aus Leuchtdichte (Luminanz), Austastung und Synchronsignalen (enthält kein Farbsignal).

BBC
British Broadcasting Corporation; bis 1954 war die 1927 gegründete BBC die einzige Rundfunkanstalt Großbritanniens. Die BBC hat eine öffentlich-rechtliche Organisationsstruktur.

BOX-Betrieb
In dieser VIDEOTEXT-Betriebsart werden anstelle einiger Fernsehbildzeilen Texte eingeblendet. Die Textzeilen erscheinen auf dunklem Hintergrund.

CCT
Valvo-Bezeichnung, bedeutet Computer-Controlled Telext chip

CEEFAX
Teletextsystem der BBC; abgeleitet von „to see facts"

FBAS-Signal
Fernsehsignal, bestehend aus Farbart (Chrominanz), Leuchtdichte (Luminanz), Austastung und Synchronsignalen

full chanal mode
In Deutschland bisher nicht genutzte Betriebsart von VIDEOTEXT, bei der die Textinformation in allen Bildzeilen anstelle der Bildinformation übertragen wird. Damit ist es möglich, ein VIDEOTEXT-Programm mit einer sehr großen Seitenzahl zu übertragen, jedoch mit der Einschränkung, daß nun nicht mehr parallel ein Fernsehbild gesendet werden kann. Diese Betriebsart stellt hohe Anforderungen an den Videoprozessor.

Gost rows
Für zukünftige Erweiterungen stehen zusätzliche Zeilen zur Verfügung. In ihnen können sowohl sichtbare als auch unsichtbare Zeichen übertragen werden.

IBA
IBA (Independent Broadcasting Authority) ist die Dachorganisation, unter der die privaten Fernsehgesellschaften Großbritanniens, Independent Television (ITV), seit 1954 zusammengefaßt sind.

IRT
Institut für Rundfunktechnik GmbH, München; Forschungs- und Entwicklungsinstitut von ARD und ZDF.

MIX-Betrieb
Betriebsart von VIDEOTEXT, bei der die Textinformation zusammen mit dem Fernsehbild betrachtet werden kann. Das Fernsehbild dient als Hintergrund für den VIDEOTEXT.

I^2C-Bus
Bedeutet Inter-IC. Bei diesem Bus handelt es sich um einen bidirektionalen, aus nur zwei Verbindungen bestehenden Multimasterbus, auf dem die Daten seriell übertragen werden. Er verbindet die hochintegrierten VIDEOTEXT-Bausteine untereinander.

ORACLE
Optional Reception of Announcements by Coded Line Electronics; von der IBA entwickeltes Teletextinformationssystem.

RGB-Signal
Fernsehsignal, das bereits in die Signale Rot, Grün und Blau zur Bildröhrenansteuerung aufbereitet wurde.

SCL
Bezeichnung der Leitung für die serielle Übertragung des Taktsignals (Clock) des I^2C-Bus.

SDA
Bezeichnung der Leitung für die serielle Übertragung der Daten des I^2C-Bus.

SFB
Sender Freies Berlin, einer der ARD-Anstalten.

Statuszeile
Ist eine VIDEOTEXT-Zeile, die üblicherweise am oberen Bildrand angeordnet ist. Sie enthält Informationen, wie z. B. die Nummer der gerade gezeigten Seite, Uhrzeit und Namen des VIDEOTEXT-Programms.

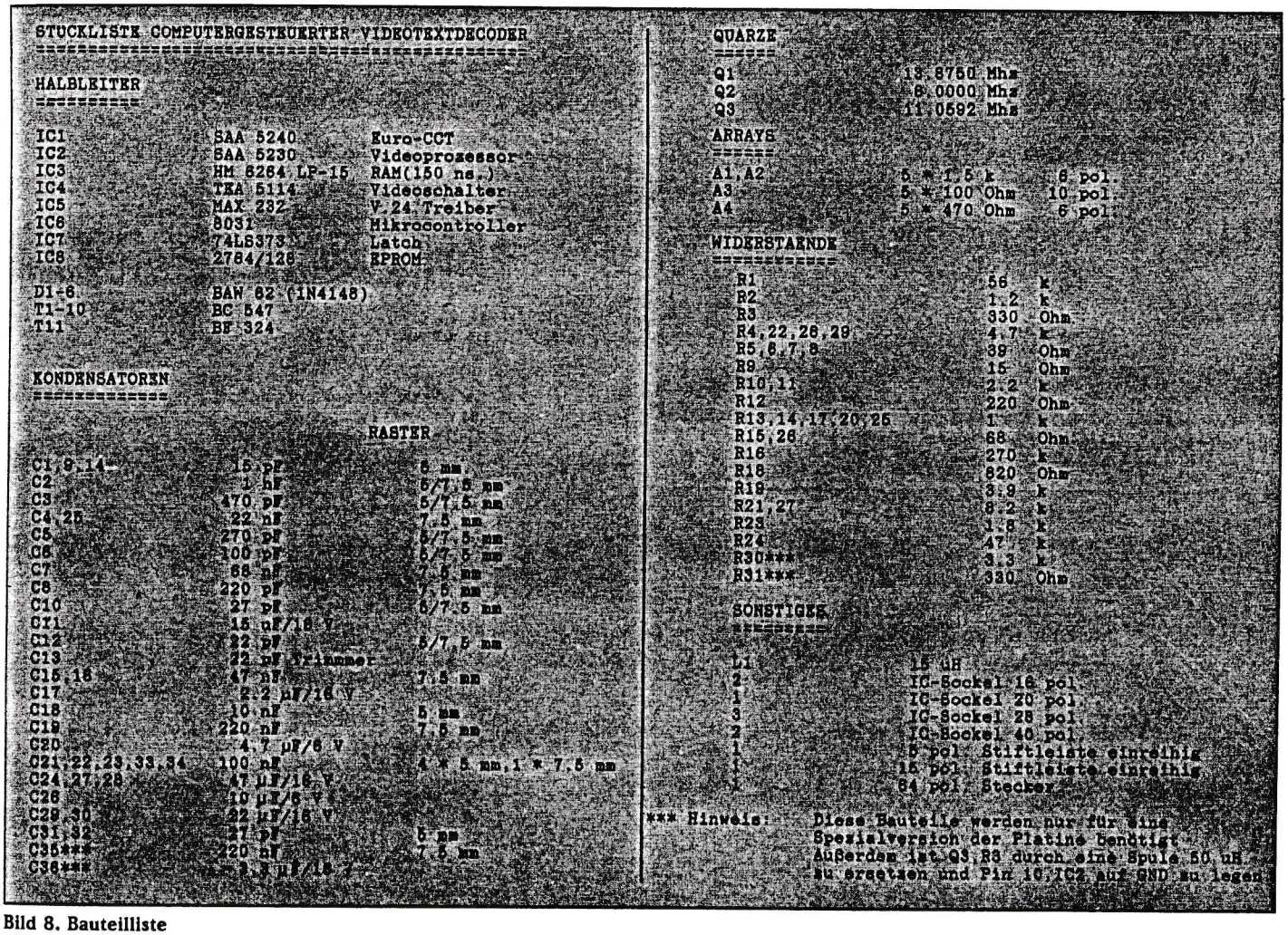
VIP
Valvo-Bezeichnung, bedeutet Video Input Processor.

VHF-Sender
Very high frequencies = sehr hohe Frequenz, gemeint ist der Frequenzbereich von 30 bis 300 MHz. In diesem Bereich befinden sich die Fernsehkanäle 2 bis 12.

VT
Im Beitrag verwendete Abkürzung für VIDEOTEXT.

WDR
Westdeutscher Rundfunk, die größte ARD-Anstalt mit mehr als 4000 Beschäftigten

ZDF
Zweites Deutsches Fernsehen, strahlt sein Programm bundesweit aus.



STUECKLISTE COMPUTERGESTEUERTER VIDEOTEXTDECODER

HALBLEITER

IC1	SAA 5240	Euro-CCT
IC2	SAA 5230	Videoprozessor
IC3	HM 6264 LP-15	RAM(150 ns)
IC4	TEA 5114	Videoschalter
IC5	MAX 232	V.24 Treiber
IC6	8031	Mikrocontroller
IC7	74LS373	Latch
IC8	2764/128	EPROM
D1-6	BAW 62 (1N4148)	
T1-10	BC 547	
T11	BF 324	

KONDENSATOREN

		RASTER
C1,9,14	15 pF	5 mm
C2	1 nF	5/7,5 mm
C3	470 pF	5/7,5 mm
C4,25	22 nF	7,5 mm
C5	270 pF	5/7,5 mm
C6	100 pF	5/7,5 mm
C7	68 nF	7,5 mm
C8	220 pF	7,5 mm
C10	27 pF	5/7,5 mm
C11	15 µF/16 V	
C12	22 pF	5/7,5 mm
C13	22 pF Trimmer	
C15,16	47 nF	7,5 mm
C17	2,2 µF/16 V	
C18	10 nF	5 mm
C19	220 nF	7,5 mm
C20	4,7 µF/6 V	
C21,22,23,33,34	100 nF	4 * 5 mm,1 * 7,5 mm
C24,27,28	47 µF/16 V	
C26	10 µF/6 V	
C29,30	22 µF/16 V	
C31,32	27 pF	5 mm
C35***	220 nF	7,5 mm
C36***	3,3 µF/16 V	

QUARZE

Q1	13,8750 Mhz
Q2	8,0000 Mhz
Q3	11,0592 Mhz

ARRAYS

A1,A2	5 * 1,5 k	6 pol.
A3	5 * 100 Ohm	10 pol.
A4	5 * 470 Ohm	6 pol.

WIDERSTAENDE

R1	56 k
R2	1,2 k
R3	330 Ohm
R4,22,26,28	4,7 k
R5,6,7,8	39 Ohm
R9	15 Ohm
R10,11	2,2 k
R12	220 Ohm
R13,14,17,20,25	1 k
R15,26	68 Ohm
R16	270 k
R18	820 Ohm
R19	3,9 k
R21,27	8,2 k
R23	1,8 k
R24	47 k
R30***	3,3 k
R31***	330 Ohm

SONSTIGES

L1	15 uH
2	IC-Sockel 16 pol.
1	IC-Sockel 20 pol.
3	IC-Sockel 28 pol.
2	IC-Sockel 40 pol.
1	5 pol. Stiftleiste einreihig
1	15 pol. Stiftleiste einreihig
1	64 pol. Stecker

*** Hinweis: Diese Bauteile werden nur für eine Spezialversion der Platine benötigt. Außerdem ist Q3,R3 durch eine Spule 50 uH zu ersetzen und Pin 16 IC2 auf GND zu legen.

Bild 8. Bauteilliste

rungen zur Verfügung). Über Port-1, Bit 6 und 7 ist der Mikroprozessor mit dem Decoder verbunden. Bit 7 ist die Daten- und Bit 6 die Taktleitung für den I^2C-Bus. Bit 0 bis 5 von Port 2 dienen als Adressen A8 bis A13 für das EPROM. Die Adressen A0 bis A7 gelangen über ein Adress-Latch LS373 vom Port-Bus des Mikroprozessors zum EPROM. An den gleichen Pins des Port-Bus sind die Datenleitungen des EPROMs angelegt. Über Port 3, Bit 0 und 1 gelangen die Daten vom Mikroprozessor zum V.24-Treiber MAX 232. An dessen Ausgängen stehen dann V.24-gerechte Signalpegel zur Verfügung. Unserer Schaltung stellt die Übertragungsrate in Abhängigkeit vom angeschlossenen Terminal (oder Computer) im Bereich von 300 bis 9600 Baud selbsttätig ein. Pin 1 bis 15 des Mikroprozessors liegen zusätzlich für eventuelle spätere Erweiterungen auf Pfostenstecker auf. Nun noch die Bedeutung einiger Prozessorsignale:

ALE =>
address latch enable; IC LS373 wird angesprochen

EA =>
external access; externe Programmsteuerung, liegt dieser Pin auf +5V, erfolgt die Prozessorsteuerung durch ein Programm im externen Speicher

PSEN =>
program store enable; EPROM wird angesprochen

Besondere Vorteile des Mikroprozessors 8031:

- preiswert
- eingebaute V.24-Schnittstelle
- umfangreicher Befehlssatz, dadurch komfortabel zu programmieren
- großer Adressbereich
- kompatibel zu einem Chip, der auch eine I^2C-Bus-Schnittstelle eingebaut hat, aber wegen des höheren Preises von uns nicht verwendet wurde.

Der Aufbau

Abschließend noch einige Bemerkungen zum Aufbau der Hardware: Alle Bauteile lassen sich auf einer einzigen Europa-Karte (doppelt kaschiert) unterbringen (siehe *Bild 5*, „Layout" und *Bild 6*, „Bestückungsseite"). Alle für die Funktion der Schaltung benötigten Leitungen liegen auf einer 64poligen Steckleiste an. Wie bereits beschrieben, beinhaltet der Baustein TEA 5114 drei Videoschalter mit jeweils zwei Eingänge und einem Ausgang. Alle Ein- und Ausgänge liegen frei zugänglich auf der Steckerleiste. Sollen diese genutzt werden, müssen sie mit kurzen Brücken auf der Steckerleiste mit der übrigen Schaltung verbunden werden. Die genaue Belegung entnehmen Sie bitte *Bild 7*. Zusätzlich sind für eventuelle zukünftige Erweiterungen einige Leitungen auf Pfostenstecker geführt. Die Bauteileliste (*Bild 8*) dient als Referenz zwischen Bestückungsplan und Schaltbildern. Bausätze, fertigbestückte Platinen und fertige Geräte werden in nächster Zeit von zwei Firmen angeboten werden. Bitte beachten Sie gegebenenfalls die Angebotsseiten in mc.

Die Software

Wie schon erwähnt, hat die Software einen Umfang von ca. 2 KByte. Sie ist modular aufgebaut. Das Hauptprogramm bearbeitet folgende Funktionen:

Bild 9. Initialisierungsmeldung

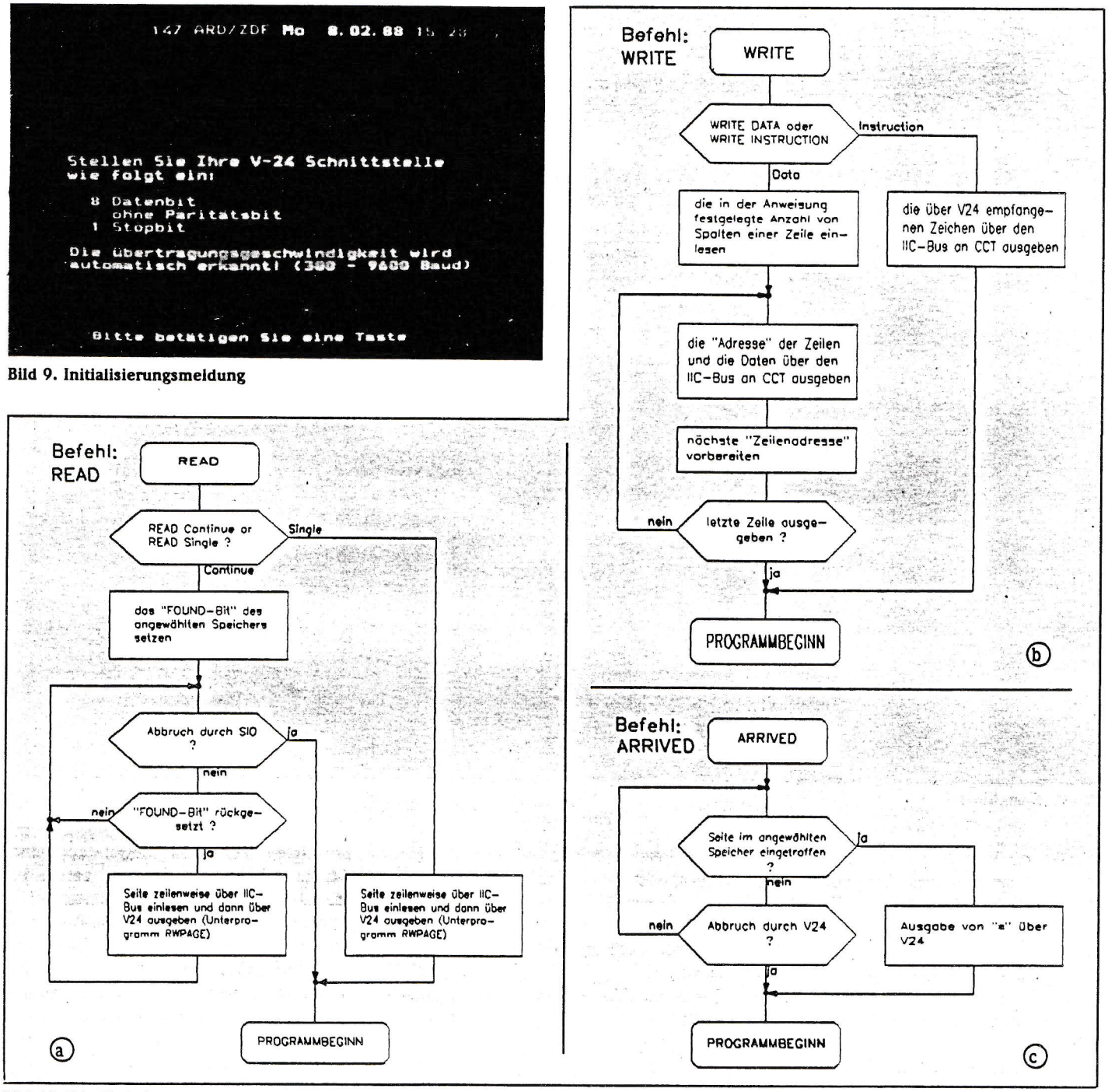


Bild 10. Die Flußdiagramme zu READ (a), WRITE (b) und ARRIVED (c)

Initialisierung:
Der CCT wird initialisiert.
Der deutsche Zeichensatz wird gewählt (über den WI-Befehl können Sie beim Baustein SAA 5240 A auf den englischen oder skandinavischen Zeichensatz umschalten)
Die Flagregister werden gelöscht.
Beim V.24-Baustein wird ein Hardware-Reset ausgelöst.

Programmbeginn:
Die Begrüßungsmeldung (siehe *Bild 9*) wird an den Fernsehbildschirm gesandt (Hinweis: laufen in der Kopfzeile die Nummern der VT-Seite durch, wird ein VT-Signal empfangen!)
Die über das angeschlossene Terminal eingegebene Anweisung wird über die V.24-Schnittstelle eingelesen.
Die Anweisung wird im RAM abgespeichert.

Check:
Umwandlung der eingelesenen Zeichen von Klein- in Großbuchstaben.
Vergleich der Daten mit den Elementen der Anweisungstabelle.
Ist das Zeichen enthalten, den zugehörenden Programmteil ausführen. Kann das Zeichen nicht in der Tabelle gefunden werden, die Fehlermeldung „#“ über die V.24-Schnittstelle ausgegeben.

Das kommentierte komplette Quellprogramm kann wegen seiner Länge von mehr als 30 Seiten nicht abgedruckt werden.

Bei der Redaktion kann jedoch die Anschrift des Softwareentwicklers angefragt werden, von dem der komplette Assembler-Quellcode gegen einen Unkostenbeitrag von 20 DM bezogen werden kann.